



Bedömagruppens rapport Trekloverutvärdering kluster 16 Mittuniversitetet

Huvudområde	Examensnivåer
Elektroteknik	Högskole- och kandidatexamen
Civilingenjör i elektroteknik	Yrkesexamen
Högskoleingenjör med inriktning mot elektroteknik	Yrkesexamen
Elektronik	Masterexamen
Teknisk fysik	Högskole-, kandidat- och masterexamen
Civilingenjör i teknisk fysik	Yrkesexamen

Bedömagrupp kluster 16

Per Lundgren	Ordförande, extern bedömare, Chalmers
Magnus Engholm	Utvärderingsansvarig, Mittuniversitetet
Niclas Bernhoff	Bitr. utvärderingsansvarig, Karlstads universitet
Håkan Sollervall	Bitr. utvärderingsansvarig, Linnéuniversitetet
Anna Delin	Extern bedömare, KTH
Mattias Åslund	Arbetslivsrepresentant, NKT Photonics
Ulf Enarsson	Studentrepresentant, Karlstads universitet
Alfred Sjögren	Studentrepresentant, Linnéuniversitetet
Agnieszka Ingot	Studentrepresentant, Mittuniversitetet

Innehållsförteckning

1 Sammanfattning	3
2 Inledning	4
3 Bedömningar som är gemensamma för hela klustret	7
3.1 Kommentarer utifrån bedömningskriterier.....	7
3.2 sammanfattande generella rekommendationer	14
4 Elektroteknik	16
4.1 Sammanfattning och reflektioner för hela huvudområdet	16
4.2 Högskoleexamen.....	16
4.3 Kandidatexamen	16
4.3.1 Måluppfyllelse – självständiga arbeten.....	16
4.3.2 Kommentarer utifrån bedömningskriterier	17
4.3.3 Slutsatser och rekommendationer	20
5 Civilingenjör i elektroteknik	22
5.1 Civilingenjör.....	22
5.1.1 Sammanfattning och reflektioner	22
5.1.2 Kommentarer utifrån bedömningskriterier	22
5.1.3 Slutsatser och rekommendationer	24
6 Högskoleingenjör med inriktning mot elektronik	25
6.1 Sammanfattning och reflektioner för hela huvudområdet	25
6.2 Högskoleingenjör – Automationsingenjör och Elkraftsingenjör.....	25
6.2.1 Måluppfyllelse – självständiga arbeten.....	25
6.2.2 Kommentarer utifrån bedömningskriterier	26
6.2.3 Slutsatser och rekommendationer	28
7 Elektronik	29
7.1 Sammanfattning och reflektioner för hela huvudområdet	29
7.2 Masterexamen – Masterprogram i inbyggda sensorsystem	29
7.2.1 Måluppfyllelse – självständiga arbeten.....	29
7.2.2 Kommentarer utifrån bedömningskriterier	29
7.2.3 Slutsatser och rekommendationer	31

8 Teknisk fysik	33
8.1 Sammanfattning och reflektioner för hela huvudområdet	33
8.2 Högskoleexamen.....	33
8.3 Kandidatexamen	33
8.4 Masterexamen.....	33
9 Civilingenjör i teknisk fysik.....	35
9.1 Civilingenjör.....	35
9.1.1 Sammanfattning och reflektioner	35
9.1.2 Kommentarer utifrån bedömningskriterier	35
9.1.3 Slutsatser och rekommendationer	37
Bilaga, Valda examensmål	38
Kandidatexamen	38
Kunskap och förståelse	38
Färdighet och förmåga	38
Värderingsförmåga	38
Masterexamen.....	38
Kunskap och förståelse	38
Färdighet och förmåga	39
Värderingsförmåga och förhållningssätt	39
Högskoleingenjörsexamen.....	39
Kunskap och förståelse	39
Färdighet och förmåga	39
Värderingsförmåga och förhållningssätt	39

1 Sammanfattning

Utbildningsnära utvecklings- och förbättringsarbete sköts på liknande sätt vid de tre lärosätena i Treklöversamarbetet. Stort ansvar vilar på lärarna, som förväntas vara drivande i kvalitetssäkringsarbetet trots att de ofta saknar särskilt tilldelade resurser för sådant arbete. Det spelar mindre roll om ledningen explicit uttrycker dess förväntningar på lärarna, om resurser saknas. Kvalitetsarbetet riskerar att bli beroende av enskilda lärares initiativ och spontant organiserat kollegialt samarbete. Även om sådant samarbete fungerar lokalt, i en kurs eller utbildning, framstår det som en utmaning att förankra planering, genomförande och utvärdering av utbildningsnära insatser gentemot ledningen och den formella kvalitetsorganisationen.

Ledningen behöver även medverka i prioritering av utbildningsnära insatser och bidra till att stärka lärarnas förståelse av enskilda kursers roll i de olika programmen. Målmatriser kan vara ett bra stöd för lärares utvecklingsarbete på kursnivå, men då krävs att målen och deras behandling tydliggörs på mer detaljerad nivå än i befintliga inlämnade matriser.

När allt mer kursrelaterat arbete sker digitalt/online, ställs högre krav på väl fungerande lärplattform och kurssidor. Studenterna uppfattar många kurssidor som ostrukturerade, vilket ger studenterna försämrade förutsättningar för lärande. För att stödja studenternas lärande behöver det utvecklas och implementeras väl strukturerade kurssidor. Detta utvecklingsarbete bör drivas av lärare, i samråd med studenter.

Mittuniversitetet erbjuder ett attraktivt format för högskolepedagogisk utbildning med flera mindre omfattande moduler. Dessa moduler är utformade med en behovsanalys för att stödja lärarnas mest prioriterade pedagogiska och didaktiska kompetensutveckling.

Under intervjuerna framkom att utbildningarna har väl fungerande programråd, med både lärar- och studentrepresentation. Det förekommer att lärare diskuterar kursers innehåll och genomförande vid programrådsmötena, vilket bedömargruppen ser som ett positivt inslag i förbättringsarbetet. Dock är det oklart om samtliga lärare involveras i sådana diskussioner.

Lärosätet har noterat att hanteringen av kursvärderingar och kursrapporter behöver utvecklas. Kursrapporterna görs i nuläget inte tillgängliga för studenterna. Bedömargruppen anser att studenterna behöver få tillgång till samtliga underlag som används i utvecklings- och förbättringsarbete för att effektivt kunna bidra i kvalitetsarbetet kring enskilda kurser och utbildningar.

På ledningsnivå arbetar Mittuniversitetet med jämställdhet och lika villkor. Utifrån självvärderingen verkar dock jämställdhetsintegreringen ännu inte riktigt ha implementerats på programnivå eller kursnivå på något systematiskt vis.

Avslutningsvis vill bedömaregruppen uttrycka sin övergripande bedömning att det finns goda förutsättningar att bedriva utbildningsnära utvecklings- och förbättringsarbete vid Mittuniversitetet, förutsatt att lärarnas arbete tydligare kopplas till och stöds av den formella organisationen.

2 Inledning

Inom ramen för det nationella systemet för kvalitetssäkring av högre utbildning ska lärosätena själva svara för kvalitetssäkringen av sina utbildningar. Det innebär att lärosätena formar egna system för kvalitetssäkring som inriktas både på resultat och kvalitetsutveckling. Karlstads universitet, Mittuniversitetet och Linnéuniversitetet har beslutat att samverka kring detta kvalitetssäkringssystem i det gemensamma Treklöversamarbetet.

I denna rapport, som har utförts inom Treklöversamarbetet, redovisas resultatet av en utbildningsnära utvärdering av Treklöverns kluster 16, som består av huvudområdena matematik, fysik, teknisk fysik, elektronik och elektroteknik. Utvärderingen har koordinerats av Mittuniversitetet och genomförts av en bedömaregrupp bestående av nio ledamöter: tre lärare och tre studenter från de medverkande lärosätena, två lärare från andra lärosäten och en arbetslivsrepresentant.

Bedömaregruppen har haft tre huvudtyper av underlag som grund för sitt arbete och för sina bedömningar av de olika utbildningarnas kvalitet och kvalitetsarbete. Som bedömningsunderlag har använts 1) slumpmässigt utvalda självständiga arbeten (se nedan), 2) självvärderingar samt 3) information bedömaregruppen inhämtat via intervjuer under online-möten som ersättning för platsbesök på grund av covid-19-pandemin.

Intervjuerna genomfördes via online-möten under våren 2021: 11 maj (Mittuniversitetet), 18 maj (Linnéuniversitetet), 25 maj (Karlstads universitet). Vid dessa möten genomfördes intervjuer med 1) programstudenter, 2) lärare och programansvariga, samt 3) institutions- och fakultetsledning.

Bedömaregruppen har träffats fysiskt vid ett tillfälle i Stockholm 19–20 augusti, 2021, och har för övrigt följt den planering som redovisas nedan.

Januari 2021: Upptaktsmöte via Zoom

Februari-mars: Granskning av självständiga arbeten

April-maj: Granskning av självvärderingar

Maj: Lärosätesintervjuer

Juni-oktober: Rapportskrivning

Mitten av oktober: Rapporter klara för faktagranskning

Slutet av oktober: Slutrapporter klara

Bedömargruppen har alltså haft förmånen att träffas en gång med de flesta deltagarna fysiskt närvarande, i övrigt har all interaktion skett antingen synkront i online-möten eller via delade dokument och e-post - inklusive intervjuer och växelverkan med lärosätesrepresentanter.

Vi har i bedömargruppen enats om att vi i denna rapport tillåter oss att integrera våra egna synpunkter, tankar och förslag även om de inte i alla fall är direkt föranledda av en specifik observation vid granskningen av självständiga arbeten eller av en konkret del av dialogen vid intervjuerna.

Vid läsning och bedömning av självständiga arbetena har bedömning gjorts av måluppfyllelse för utvalda examensmål. Dessa mål, som har valts ut av bedömargruppen, redovisas i slutet av rapporten.

Omdöme	Beskrivning	Kodning i tabell
3	Mycket hög måluppfyllelse	3
2	Hög måluppfyllelse	2
1	Bristande måluppfyllelse	1

Vi har medvetet valt att sätta kriterierna för hög måluppfyllelse (gradering 2) som något som går utöver godtagbart uppfyllande av målen. Vissa av de resulterande ettorna som markerar bristande måluppfyllelse framstår som enkla att åtgärda, medan andra är av mer allvarlig karaktär. Vi har på detta sätt velat lyfta fram delar där vi ser att det finns stor förbättringspotential, och inte bara fokusera där bristerna är påtagliga. Förhoppningsvis framgår det i texten när vi ser mer allvarligt på det som saknas för att ge en annan bedömning än den lägsta.

En diskrepans mellan utbildningens utfall och dess officiellt formulerade mål är något som föranleder vidare analys och förbättringsarbete. Det är dock inte självklart att det enbart är från utfallssidan som problemet härrör.

Även om vi har haft en kalibreringsläsningsinsats tidigt i processen, så är det både en tillgång och en försvårande omständighet att vi består av en skara med olika bakgrunder och erfarenheter. Rapporten ger plats för individerna i gruppen att utgå från sina egna tolkningar och preferenser, vilket vi tror kan ge mer intressanta direkta inspel än om det som inkluderas hade genomgått en intern censur. Med detta sagt har vi ägnat lejonparten av den tid vi haft tillsammans i fysiskt möte åt att gemensamt

diskutera slutsatser och specifika formuleringar utgående från de individuella bedömaregruppsmedlemmarnas utkast.

I nästa kapitel ger vi en samlad bedömning som har relevans för större delen av de inkluderade utbildningarna och som har karaktär av att kunna adresseras gemensamt. För de olika ingående examina varierar bedömningsunderlaget avsevärt, dels beroende på vilka som redovisat självständiga arbeten och dels beroende på utfall under intervjuer.

I backspeglarna är det lätt att se att vi hade kunnat tjäna på att ha diskuterat och förberett intervjuerna mer omsorgsfullt. Med en hårdare gemensam prioritering av vilka frågor som skulle ställas, och med en chans för lärosätet att förbereda fler utvalda frågeställningar, så hade vi haft ett underlag som vore bättre korrelerat med det som efterfrågas i den föreskrivna rapportmallen. Vi tänker dock (kanske för att trösta oss själva) att själva intervjutillfället faktiskt blev en konstruktiv och dynamisk dialog, där det som var angeläget där och då fick plats, och att det kan ha varit värdefullt som återkoppling för de som medverkade i intervjuerna.

Självklart hoppas vi att vårt arbete med denna rapport ska bidra till förbättringar för Mittuniversitetets utbildningar i elektroteknik, teknisk fysik och elektronik. Att få medverka som bedömare är i sig givande, även om det har potential att vara krävande. Dialogen inom bedömaregruppen och med företrädare för Mittuniversitetet har ökat vår insyn i och förståelse för högre utbildning i Sverige. Tack för den möjligheten.

3 Bedömningar som är gemensamma för hela klustret

Under denna rubrik har bedömaregruppen samlat de bedömningar som är gemensamma för samtliga utbildningar inom kluster 16, Mittuniversitetet. Dessa gemensamma bedömningar har - vid behov - kompletterats med specifika bedömningar för huvudområden och utbildningar inom huvudområdena.

3.1 Kommentarer utifrån bedömningskriterier

3.1.1 Förutsättningar för måluppfyllelse och säkerställande av utvecklings- och förbättringsarbete

Särskilda strategiska satsningar görs i samband med inrättande och uppstart av nya program då fakulteten tillskjuter särskilda utvecklingsmedel. För övrigt satsas resurser huvudsakligen på strategiskt arbete på ledningsnivå och i mindre utsträckning på utbildningsnära utvecklings- och förbättringsarbete, som mestadels sköts informellt genom spontant eller kollegialt organiserad samverkan mellan lärare. Informellt överenskomna förändringar kan därmed initieras och genomföras snabbt och effektivt, utan att ledningen behöver involveras eller ens informeras. Kollegialt organiserat arbete där lärarna har ledningens förtroende att utveckla sina verksamhetsområden skapar ett naturligt engagemang i lärolagen och ger möjlighet att prioritera de behov som lärarna och studenterna uppfattar som särskilt viktiga att beakta. Samtidigt finns det en uppenbar fara i att låta verksamheten styras av en sådan informell organisation, då den kan försvåra eller till och med förhindra ledningens styrning och kontroll av den operativa verksamheten. En annan nackdel är att utvecklings- och förbättringsarbete i alltför hög utsträckning är beroende av enskilda lärares initiativ och att ledningen har svårt att upptäcka när nödvändiga åtgärder inte vidtas. Bedömaregruppen rekommenderar lärosätet att kritiskt granska sin egen organisation för att finna en rimlig balans mellan kollegialt ansvar och central styrning. När omfattningen av det kollegiala ansvaret för utvecklings- och förbättringsarbete har kartlagts bör särskilda resurser (framför allt arbetstid) allokeras till lärarna för att utföra detta arbete.

Under intervjuerna framkom att utbildningarna har väl fungerande programråd, med både lärar- och studentrepresentation. Det förekommer att lärare diskuterar kursers innehåll och genomförande vid programrådsmötena, vilket bedömaregruppen ser som ett positivt inslag i förbättringsarbetet. Dock är det oklart om samtliga lärare involveras i sådana diskussioner. Programansvarig har ett begränsat mandat att råda över utbildningens kursinnehåll och kursutveckling.

Lärosätet har noterat att hanteringen av kursvärderingar och kursrapporter behöver utvecklas. Kursrapporterna görs i nuläget inte tillgängliga för studenterna, med motiveringen att ansvariga lärare ska kunna uttrycka sig fritt om kursernas

genomförande. Detta förhållningssätt framstår som en brist i lärosätets kvalitetsarbete. Studenterna behöver få tillgång till samtliga underlag som används i utvecklings- och förbättringsarbete för att effektivt kunna bidra i kvalitetsarbetet kring enskilda kurser och utbildningar.

På utbildningsnivå redovisas målmattiser för samtliga utbildningar. Lärosätet har valt att frånga det inarbetade och internationellt väl förankrade CDIO-systemet och har istället valt att använda ett nyligen (LTH, 2016) utvecklat ramverk som riktar fokus mot kvaliteter i studenternas lärande. Termerna som används i detta ramverk är *Reproduce*, *Apply* och *Create*. Det framgår inte tydligt hur dessa termer kopplas till kursernas lärandemål och nationella examensmål. Det framgår inte heller hur RAC-terminologin kan användas som underlag för utvecklings- och förbättringsarbete. Bedömggruppen förutsätter att lärosätet följer hur användningen av RAC-ramverket utvecklas vid andra lärosäten, särskilt vid LTH. Lärosätet rekommenderas att överväga om RAC behöver kombineras med CDIO eller annat ramverk med ett tydligare undervisningsperspektiv, som möjligen är mer tillgängligt för undervisande lärare och därmed kan stödja lärares utvecklings- och förbättringsarbete.

Bedömggruppen ställde frågan till alla ledningarna om lärosätena har mätt den faktiska reella arbetsbördan som de facto läggs på lärarna i form av administrativ byråkrati, såsom olika interna och externa utvärderingar, inmatning av studentdata, dokumentering, och så vidare, det vill säga inte kärnverksamhet som kursförberedning, föreläsningar och förkovring inom ämnet/didaktik. Svaret var unisont att det inte sker någon utvärdering av den totala faktiska byråkratiska arbetsbördan, det finns bara riktlinjer om hur det borde vara. Detta är ett problem. Alltför stor byråkratisk arbetsbörda riskerar att ta energi och lust från yrket, äta in på utbildningens kvalitet samt tvinga lärarna att arbeta på kvällar och helger, vilket varken är hållbart i längden eller rättvist mot lärarna.

Bedömggruppen anser att ledningen regelbundet bör mäta hur mycket tid som kärnverksamheten lägger på byråkratisk verksamhet. Lärarna bör ges tillfälle att redovisa hur mycket tid som läggs på olika specificerade arbetsuppgifter av administrativ karaktär. Det faktiska administrativa arbete som lärare anmodas att utföra bör naturligtvis redovisas i lärares tjänsteplanering. Om detta arbete bedöms vara alltför omfattande kan ledningen till exempel ta initiativ till att reducera dess omfattning, att erbjuda utökad administrativt stöd, undersöka om de byråkratiska arbetsuppgifterna kan reduceras och ha en kritisk dialog med externa intressenter om konsekvenser av utvärderingsprocessernas resursanspråk.

3.1.2 Undervisningen ska fokusera på studenters lärande

Sammanfattningsvis visade självvärderingen och intervjuerna att Miun har gjort en bra insats för studenternas lärande. Deras program har utvecklats för att stötta studenter i de utvalda undervisningsformerna. Laborationer är ett återkommande moment med potential att variera examinationsformer, något universitet har nyttjat.

Förutom det tillämpas *flipped classroom* och inspelade föreläsningar, vilka uppskattas av studenter. Studenterna har möjlighet till senare inlämning, något som enligt bedömargruppen är positivt och utförts på ett väl strukturerat sätt. Det är också positivt att universitetet är tydligt med vad som är studenternas ansvar i sin undervisning. Kursplanerna reflekterar även det som står i självvärderingen, alla kursplaner tar upp möjlighet till tre examinationer, eget ansvar, samt anpassat stöd vid bevisad funktionsnedsättning. Distansundervisning är en stor del av förbättringsarbetet och mycket av dialogen med studenterna har relaterat till undervisningsplattformen *Moodle* samt kurssidorna. Samläsning är ett aktuellt tema som kom fram under utvärderingen och vikten av att det är genomtänkt och inte sker endast för att bespara universitets resurser. Samma princip gäller studenternas exponering till forskning, det kan inte endast tillgodoses med universitetets egna forskning. Det finns även behov av att arbeta vidare på tillvägagångssätt att bedöma muntligt- och gruppframträdande. Lärare önskar även mer flexibilitet för att anpassa löpande kurser efter studenternas behov, något som stöds av studentintervjun och forskning för *flipped classroom*. Studenterna efterfrågade även mer motiverande moment som gäst- och inspirationsföreläsningar. Läs vidare för mer utförliga förklaringar och se respektive utbildning för övriga kommentarer.

Universitetet tillämpar olika examinationsformer i sina program. Somliga skillnader mellan programmen beror på utmaningar med att bedöma viss kunskap inom ett visst ämnesområde samt på viss examensnivå. I intervjuerna framkom det att lärarna finner muntliga examinationer problematiska, men eftersom det inte helt reflekteras i lärmålmatriserna och självvärderingen kan inte bedömargruppen avgöra vari problemet ligger; en problematik relaterar till objektivitet i bedömning och risken att rättssäkerheten sätts på spel. Detta var ett förekommande problem under utvärderingen och en större gemensam insats behövs (se 4.3.2.2 för mer kommentarer). Studenterna i samtliga program har tre examinationsmöjligheter, något som står tydligt i samtliga kursplaner. Det visar att programmet har tagit hänsyn till olika studenters förutsättningar och vill uppmuntra lärande snarare än att missgynna individer som faller efter. Inga frågor om examinationstillfällen ställdes under intervjun, därför är kommande synpunkter menat som tillägg i den pågående dialogen. Självvärderingen tar upp påverkan på betyget, det vore värdefullt om även möjligheten till ytterligare återkoppling ingick i den diskussionen. Det innebär att utöver återkopplingen vid betygsättning erbjuds schemalagt tillfälle för studenter att ställa frågor till examinator samt lärare. Bra förutsättningar att lyckas i studierna bör minska användning av ytterligare examinationstillfällen, vilket sparar resurser. Slutligen bör det specificeras hur man hanterar det i praktiken, sen inlämnings status bör rapporteras på ett systematiskt sätt (Ladok och/eller *Moodle*). Vid informell kommunikation kan information lätt försvinna och försvåra översikt av studenternas utbildningssituation. Om universitetet anser att ansvaret ligger på studenten att övervaka sin sen-inlämningsstatus, kan detta förtydligas.

Inspelade föreläsningar uppskattas av studenterna och lärare; det har fungerat bra och tillåter flexibilitet. Dock begränsar det återkoppling och djupare inläring om studenter inte kan ställa frågor under undervisningen. Detta kan kompenseras med schemalagd student-lärare tid, något både studenter och lärare efterfrågade mer av. Det är speciellt oroväckande då självvärderingen hade begränsat med information på de flesta program om hur och i vilken mängd återkoppling erbjuds till studenterna. Psykiskt välmående är också väldigt aktuellt i distansundervisning, då det påverkas negativt av den ökande arbetstiden framför datorskärmen. Distansstudenterna har också högre risk att arbeta isolerat, vilket påverkar motivation och studieresultat. Därför rekommenderas att digitala moment som inspelade föreläsningar inte följer samma tidsramar som traditionella föreläsningar¹. Ett allmänt tillvägagångsätt för skapande av inspelade föreläsningar nämns inte i självvärderingen, och från intervjun framstår det varierande baserat på program och lärare. Detsamma gäller utformningen av kursidorna på lärplattformen *Moodle*. Studenterna uttryckte att kursidorna inte har fungerat till en godtagbar nivå i många kurser. Kurssidor upplevdes ofta som ostrukturerade vilket försvårar informationssökande. Det leder till missförstånd och ökad tidsbelastning för studenter. Lärare är ansvariga för att skapa sina kurssidor vilket gör att den grafiska utformningen varierar mellan kurser. Detta kräver att studenter tillgängliggör sig den enskilda strukturen inom varje kurs. Lärare har också begränsad tid och stöd för att utveckla sina kurssidor. Covid-19-pandemin har tvingat universitet att effektivisera sina digitala verktyg samt lärare att utveckla sina kompetenser. Detta kommer att kunna leda till en förbättring i kvaliteten på kurssidorna, men problematiken med varierande upplägg återstår. Detta är speciellt viktigt för studenter med försvagade kognitiva förmågor (funktionedsättning) som sannolikt ofta behöver ägna mer tid för att lära sig navigera kurssidorna. Det krävs en homogen grunddesign på kurshemsidorna, som är väl beprövad men också tillåter lite flexibilitet i hur läraren interagerar med studenterna. Miun har en gemensam grundmall för kurssidorna, men underlaget från intervjuerna antyder att mallen och dess tillämpning behöver granskas.

Samläsning av utbildningar är vanligt bland mindre lärosäten och bedömargruppen observerar att det är en ökande trend. Det positiva är att samläsning besparar resurser och kompetensutbyte anses som gynnsamt för studenternas lärande. Dock kan det skapa intressekonflikt vid utformning av kursinnehåll och resursfördelning under undervisningstid. Det är viktigt att ta hänsyn till studenternas tidigare kunskaper och behov. Förutom att inkludera det i målmatriser och kursplaner bör även lärarkompetenser och tillgänglighet anpassas, liksom undervisningsmaterial och arbetssätt. Eftersom samläsning leder till större kurser så påverkas flexibilitet,

¹ https://www.researchgate.net/profile/Darinka-Ramirez-Hernandez/publication/276059389_ADVANTAGES_AND_DISADVANTAGES_OF_FLIPPED_CLASSROOM_STEM_STUDENTS'_PERCEPTIONS/links/554fb0c508ae739bdb90870b/ADVANTAGES-AND-DISADVANTAGES-OF-FLIPPED-CLASSROOM-STEM-STUDENTS-PERCEPTIONS.pdf

studentinflytande och den byråkratiska bördan. Större kurser minskar informella kontakter effektivitet, kräver mer lärarresurser och minskar möjlighet att anpassa efter individuella studentbehov. Så länge formatet går att anpassa till de olika grupperna så kan samläsning bidra till mer dynamik, samt att mer tid kan läggas på planering och utvecklingsarbete. Således kan kvaliteten gynnas förutom de strikt ekonomiska fördelarna med samläsning. Hur man åtgärdar problem som uppstår med samläsning beskrevs inte ingående i självvärderingen, inte ens i samband med internationalisering. Lärare på Miun ansåg att samarbete mellan studenter med varierande förkunskaper är allmänt positivt. Ibland orsakades konflikter av kulturella skillnader, något ledningen inte har förhållit sig till. Samarbete sker mellan distans- och campusstudenter. Problem med detta togs upp under elektroteknik, men man vill gärna se samma förhållningsätt vid samtliga program. Läs mer angående detta i 5.1.2.1.

Att examensvägen *master by research* erbjuds i både elektronik och teknisk fysik på Miun ser bedömargruppen som ett mycket gott exempel på utbildning som är fokuserad på studenters lärande; konceptet är intressant ur ett arbetslivs- såväl som forskarutbildningsperspektiv. Examensvägen är resurskrävande och kan av förklarliga skäl bara göras tillgänglig för ett fåtal studenter, men ger möjligheter till mindre forskargrupper att driva utbildningar på avancerad nivå och kan vara en tillgång till forskarlaget så länge forskningsuppdraget kan ske över lång tid (2 år).

3.1.3 Undervisningens innehåll och form ska vila på vetenskaplig grund samt beprövad erfarenhet

Se respektive utbildning.

3.1.4 De som är verksamma i utbildningen ska ha aktuell/relevant högskolepedagogisk och ämnesdidaktisk kompetens

Det framstår överlag som att det finns en god informell kollegialitet lärare emellan långt ner i organisationen – ute på den enskilda institutionen eller avdelningen. Den syns komma till uttryck i tillit till att råd och stöd finns att få i kollegial dialog. Detta är en styrka och de omständigheter som gynnar denna kollegialitet bör värnas. Dock kan vi inte i denna utvärdering identifiera eller direkt peka på vilka dessa omständigheter är eller vad ledningen gör för att säkra allas delaktighet - informella nätverk kan riskera att vara utestängande och innebär inte per automatik att alla får del av fördelarna i nätverket. Intervjuurval kan riskera att ge en bild som inte är allmängiltigt rättvisande.

Det kan vara fördel om man som lärare kan ha tillgång till flera olika kollegiala nätverk.

Det vore en styrka om man kunde peka på flera exempel där man bedrivit ett uppmärksammat och erkänt pedagogiskt eller didaktiskt utvecklingsarbete med relevans för motsvarande utbildningar i nationellt eller internationellt perspektiv. Det

är viktigt att det ges stöd för ämneskunniga att kunna bedriva utbildningsvetenskapligt utvecklingsarbete på mer än lokal nivå, t.ex. genom att uppmuntra och ge möjligheter till mer aktiviteter än att bara delta i allmänt pedagogiskt inriktad kursverksamhet.

Strukturen för professionsutveckling för lärare vad gäller pedagogik och ämnesdidaktik framstår inte som väl förankrad, eftersom den inte hänvisas till i dialogen med lärarna. Det bör finnas ett genomtänkt, tydligt kommunicerat och implementerat format för lärarnas pedagogiska och didaktiska kompetensutveckling. Det kan ta sig olika former, men en ingående komponent är en beskrivning av de kompetenser som är nödvändiga respektive eftersträvansvärda i såväl pedagogiskt som didaktiskt hänseende. Att enbart hänvisa till att det finns kurser i högskolepedagogik, att de är möjliga att delta i och att frågan om vilken inriktning samt format dessa har lämnats bortom beskrivning och diskussion, är inte att visa tillräckligt intresse och ansvar för frågan. Det är stor skillnad på att dokument finns och att ledning och lärare kan redogöra för vad man vill se för utvecklingsmöjligheter och vad man prioriterar och varför. I prioriteringen ingår förstås resurstilldelning.

Kursutvärderingsprocessen bör vara en del i strukturen för kompetensutveckling av lärarna. Det finns indikationer på att den i vissa fall fungerar på detta vis, men det bör i så fall tydliggöras i ett mer allmänt implementerat kompetensutvecklings-format. Processen bör utformas så att den bidrar till lärarens utveckling. Här kan formellt kollegiala processer vara ett sätt i analogi med den *peer review* process som tillämpas inom forskningen. Det finns en utmaning i att ge prioritet till en sådan formaliserad kollegialitet, dels då en enskild kursansvarig riskerar att se en kurs som sin egen angelägenhet och dels då engagemanget behöver konkurrera med andra aktiviteter som kan upplevas som mer karriärmässigt fördelaktiga. För att gynna utveckling måste man dessutom tillåta eller till och med uppmuntra ett visst risktagande i t.ex. kursutformning och göra lärarna tillräckligt benägna att våga prova nya saker, samtidigt som det i andra vågskålen ligger att studenterna inte ska utsättas för att vara ständiga försökskaniner.

Kvalitetsutveckling av formella kurser för lärarnas kompetensutveckling bör redovisas och sannolikt stärkas. Det är ett gott tecken när formaten ändras för att bättre möjliggöra för lärare att delta, men hur säkerställs att nästa förbättringsprioritering identifieras och implementeras?

3.1.5 Utbildningen ska vara användbar för studenter och samhället

En balans mellan de strategiska nationella behoven inom näringsliv/offentlig sektor och de regionala anses eftersträvansvärt. Nära samarbete med industrin är mycket viktigt, men där rågången är bevakad så att projektsamarbeten inte ersätter internutbildning. Många utbildningar lyckas mycket väl med dessa mål, andra mindre väl. Ett positivt exempel är Miuns mentorprogram med ambitionen att lokala

företag ger studenten en introduktion till industri som stöd för studenternas egna utveckling inom utbildningen och inte specifikt mot industrins behov.

Utgångspunkten för bedömningen av användbarhet för samhället har även i stor utsträckning identifierats till att en stor andel studenter fortsatt sin karriär ute i samhället inom näringsliv/offentlig sektor inom yrkeskategorier de blivit utbildade inom. Utbildningar som t.ex. essentiellt enbart tränar upp forskarstudenter för den egna forskargruppen, eller utbildningar där i princip inga studenter stannar i Sverige efter avslutad examen, misslyckas med det målet.

3.1.6 Studenterna ska ha inflytande i planering, genomförande och uppföljning av utbildningen

Universitetet har en bra struktur för systematiskt studentinflytande i form av program- och kursvärderingar, studenter finns även representerade i styrande organ. För att få in studentrepresentanter till programråden har det inte varit tillräckligt att rekrytera via studentkåren. Programansvariga eller lärare kan ha ett bättre urval. Dock kan en problematik uppstå ifall lärare får direkt inflytande på vilka studenter som erhåller dessa poster. Risken finns även om lärare som tar större initiativ kan dominera styrande organ med studenter från sitt ämnesområde. Detta kan orsaka en obalans bland program i kursutveckling vid exempelvis samläsning. Det är ett problem som naturligt kan uppstå, men att begränsa lärarnas inblandning är inte lösningen. Representation från studentkåren kan också leda till skev fördelning mellan program och årskullar; studenter som av olika anledningar inte deltar regelbundet i kårens eller föreningarnas aktiviteter förbises om man begränsar sig till att rekrytera via studentkåren.

Lågt deltagande i kursvärderingar i kombination med att de som deltar ofta antingen förmedlar en väldigt positiv eller väldigt negativ bild leder till att ansvariga sällan kan dra några enkla slutsatser. Bedömargruppen föreslår som komplement till enkätundersökning att en studentrepresentant involveras för att utveckla och reda ut frågetecknen i enkätsvar. För att motivera studenter att delta är det även viktigt att information om kursens utveckling görs tillgänglig.

Kursrapporterna sammanställs idag enskilt av läraren, där en student eller andra med insyn i kursgången skulle kunna bidra med perspektiv. Studenterna kan exempelvis vid första kursträffen själva utse en eller ett par studenter som kan bistå läraren när rapporten ska göras. Rapporterna delges idag inte till nästkommande studentgrupp, enligt intervju med ledning vägs lärarens behov av att kunna tala fritt mot att studenterna ska få ta del av uppföljningen och således få bättre underlag till den egna kursvärderingen. Enkätsvar eller liknande ska givetvis inte publiceras oredigerat, så lärarens behov av att kunna tala fritt bör kunna tillgodoses trots delgivning till nästkommande studentgrupp.

Kursforum beskrevs i både student- och lärarintervjuer som mycket användbart där det har använts. Lärplattformen har en funktion för kursforum som kan utnyttjas mer av lärare för att samla diskussioner under kursens gång. När studier på distans har ökat har studenter blivit mer bekväma med att använda dessa forum för kommunikation. Det har minskat lärarnas arbetsbelastning genom att besvara färre återkommande frågor från studenter via mejl samt motiverat studenter att hjälpa varandra. Den samlade diskussionen under kursens gång kan även vara ett bra underlag till kursutvärderingen. Hänvisning till forum kan därför fortsätta att uppmuntras när verksamhet återgår till universitetets lokaler.

Något som har tagits upp vid intervjuer med studenter på alla lärosäten är möjligheten att påverka den löpande utbildningen. Det är något som lärarna också är medvetna om, och behovet av mer flexibilitet nämndes under lärarintervjun. Det skulle behövas stöd för detta från ledningens sida. Punkterna som togs upp under studenternas lärande (avsnitt 3.1.2) kan motivera lärarnas önskemål att ha mer dynamik i kurserna – för att ingripa när brister upptäcks.

3.1.7 I utbildningen ska ett jämställdhetsperspektiv mellan män och kvinnor vara säkerställt och integrerat i såväl utformning som genomförande

På ledningsnivå arbetar Mittuniversitetet systematiskt med jämställdhet och lika villkor. Detta arbete leds av universitetets lika-villkorsgrupp, med en dekan som ordförande. Sedan 2021 är jämställdhetsintegrering en integrerad del av universitetets verksamhetsplan.

Utifrån självvärderingen verkar dock jämställdhetsintegreringen ännu inte riktigt ha implementerats på programnivå eller kursnivå på något systematiskt vis.

3.2 sammanfattande generella rekommendationer

Är bra – goda exempel

- Kursplaner är väl formulerade enligt en gemensam mall och inkluderar information relevant för studenter (extra examinationstillfällen, studenters egna ansvar, stöd vid funktionsnedsättning)
- Mentorprogrammet ger studentfokuserad koppling till industrin som är till nytta för studenterna.
- *Master by research* är en intressant examensväg och ett gott exempel på utbildning som är studentanpassad och fokuserad på studenters lärande.
- Inspelade föreläsningar i *Mekanik 1* framstår som en lyckad tillämpning.

Kan åtgärdas

- Hänvisa all möjlig diskussion till kursforum. Detta kan engagera studenterna, effektivisera kommunikationen, och ge ytterligare underlag till utvecklingsarbetet, samt minska mängden e-post i lärarens inkorg.

- En student kan med fördel involveras när kursrapporten författas, särskilt för att reda ut frågetecken i enkätsvar och utveckla inkomna synpunkter.
- Att föra statistik över studentrepresentanter inom ett bestämt tidsintervall kan belysa ifall det finns faktisk skev fördelning mellan program och årskullar som behöver åtgärdas.
- Sen-inlämning status på studentarbeten kan rapporteras på ett mer systematiskt sätt.

Bör åtgärdas

- Granska kurssidor på lärplattformen för att säkerställa att dessa sidor är ändamålsenligt utformade för att stödja studenternas lärande.
- Kursrapporter bör delges nästkommande studentgrupp.
- Se över urvalsgruppen och processen för hur studentrepresentanter utses, motiveras och engageras.

Måste åtgärdas

- Återkoppling på inlämningsuppgifter och feedback till studenterna måste säkerställas i samtliga program.
- En större insats kring bedömning av muntlig examination krävs, då detta är ett återkommande dilemma vid många program.

4 Elektroteknik

4.1 Sammanfattning och reflektioner för hela huvudområdet

Vid Miun erbjuds tre utbildningsprogram inom elektroteknik, Automationsingenjör, Elkraftingenjör samt Civilingenjör i elektroteknik. Överlappet mellan ingenjörsutbildningarna och huvudområdet i elektroteknik gör att det är svårt att helt särskilja förhållanden som skulle vara specifika för respektive utbildning. Vi rekommenderar att man som läsare tar del av alla våra kommentarer i kapitel 4 – 6 oavsett för att inte missa inspel som kan vara relevanta på ett sätt som bedömargruppen inte insett.

4.2 Högskoleexamen

Ingen bedömning görs då inget program eller utbildning erbjuds som leder till högskoleexamen i elektroteknik vid Miun.

4.3 Kandidatexamen

Kandidatexamen i elektroteknik kan erhållas från samtliga tre utbildningar, även om automations- och elkraftingenjörsutbildningen normalt avslutas med en högskoleingenjörsexamen. Samtliga bedömda självständiga arbeten i denna granskning kom från civilingenjörsutbildningen.

4.3.1 Måluppfyllelse – självständiga arbeten

De självständiga arbeten bedömargruppen analyserade höll varierande kvalitet, från bristande till mycket hög nivå inom de kunskapsrelaterade kriterieområdena. Generellt sett var nivån konsekvent för studenterna, i så att de starkare kandidaterna höll jämn kvalitet i de flesta avseenden och de svagare höll genomgående en lägre nivå. Förmågan att samla, värdera och kritiskt tolka information m.m. var adekvat, varav hänsyn till vetenskapliga och samhällsliga aspekter utfördes mer summariskt. Ur ett etiskt perspektiv så redogjordes omfattningen av egna insatser även det summariskt med ett undantag som tydligt redogjorde för egna insatser och hur dessa passade in i det större projektet.

Åtminstone ett projekt, kanske två, gav intrycket av hobbyprojekt av låg teknisk verkshöjd. Det skall inte uteslutas att kandidaten hade utfört ett arbete av signifikant högre kvalitet om projektansatsen hade formulerats med högre grad av svårighet och teknisk verkshöjd.

Delar av vad som saknas för att kunna bedöma som hög kvalitet är en tillräckligt övertygande tillämpning av bredare elektrotekniska kunskaper. Det kan vara en utmaning i ett väl definierat och väl fokuserat projekt.

K1	K2	K3	K4	F1	F2	V1	V2	V3
2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	2	3	2	2	3	1	1
1	2	2	2	2	1	2	1	2
1	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2	2	2

4.3.2 Kommentarer utifrån bedömningskriterier

4.3.2.1 Förutsättningar för måluppfyllelse och säkerställande av utvecklings- och förbättringsarbete

Se bedömargruppens generella bedömningar i avsnitt 3.1.1 samt kommentarer i avsnitt 5.1.2.1 och 6.1.2.1.

4.3.2.2 Undervisningen ska fokusera på studenters lärande

I självvärderingens motivering till val av undervisningsformat anges studenters och lärares bekvämlighet som en avgörande faktor. Man har varit villig att investera i en anpassad infrastruktur för att kunna undervisa både i sal och på distans, och man anger att det pågår en diskussion om val av undervisningsformer. Det framstår som att det funnits ett utvecklingstryck i samband med omställningen till att erbjuda distansutbildning, och att man behövt brottas med utmaningar i samband med detta. Ytterligare saknas underlag om löpande feedback till studenter och detta bör åtgärdas, speciellt då studenterna i intervjun betonade det som en stor brist. Lärarintervjun avslöjade också problematik med att betygsätta och examinera muntligt framträdande. Enligt en lärare från elektro har hen inte underkänt någon student under sin karriär. Detta kan tolkas som att kriterierna för godkänd muntlig presentation är för låga. Men oavsett har programmets lärare sett en förbättring i studenternas muntliga förmåga, vilket reflekterar programmets arbete med att öva muntligt framträdande.

Tillämpning av *flipped classroom* framstår väl utförd, speciellt då man har investerat pengar i speciella salar, IT-avdelning samt lärarkompetenser. Undervisningsformen är ett bra val för ingenjörsprogram, men kommer med vissa nackdelar som är relevanta att uppmärksamma för studenternas lärande². Självständigt arbete och eget ansvar är en stor del av *flipped classroom*, t.ex. att förbereda sig innan handledningstillfällena. Dock har lärare ingen garanti att studenterna utför momentet. Därför varierar effektiviteten av undervisningsformen mellan individer. Även hela klassens utbildningskvalitet

² <https://www.teachthought.com/learning/10-pros-cons-flipped-classroom/>

påverkas vid moment som kräver utbyte av kunskaper (diskussion, seminarier, grupparbete). Problem finns även med att utvärdera arbetsbelastningen, då förberedelser sker på studenternas egen tid. Lärosäten som Uppsala universitetet har arbetat med detta på olika sätt. Studenternas medverkan övervakas genom att mäta visningar av inspelade föreläsningar, samt med inlämning av anteckningar innan lärarledda moment. Tillämpning av sådana metoder i tidigare faser i utbildningen är speciellt lämpligt när studenter inte har samma studiedisciplin och metodik. Självvärderingarna beskrev behov av förbättrat utbud på programvara och IT-stöd, även om insatsers redan har gjorts. *Flipped classrooms* kräver att studenter har väl förberedda redskap och IT-stöd till att åtgärda tekniska fel, samt tillgång till studiematerial via olika elektroniska redskap - mobiler, surfplattor, datorer. Även mer arbete med detta kan krävas med internationella studenter som kan använda sig av märken och operativsystem som är mindre förekommande i Sverige. Detta kräver ytterligare investeringar. *Flipped classroom* har vetenskapligt visats vara bra för att väcka intresse och motivation för studier hos studenter om det utförs korrekt.

Även vid vanlig undervisning, men speciellt för distansundervisning, är det viktigt att det finns ytterligare resurser för att motivera studenterna individuellt. Studenterna önskade kollektivt mer gäst- och inspirationsföreläsningar, samt även andra moment som kopplas till deras intressen. Studenterna önskade t.ex. kurser som omfattade AI. Det kan ha positiv påverkan på motivationen att tillåta studenterna att fördjupa sig i sina intresseområden, att välja mindre utmanande kurser eller att repetera innehåll där de uppfattar att de har brister.

4.3.2.3 Undervisningens innehåll och form ska vila på vetenskaplig grund samt beprövad erfarenhet

Undervisningen bedrivs av vetenskapligt och ämnesmässigt kompetenta lärare med relevant forskningsverksamhet. Det framstår som högst sannolikt att kursinnehållet i allmänhet har mycket god förankring i teknikvetenskaplig grund. De vetenskapliga grunderna för val av undervisningsformer saknas i självvärderingen, och kom inte till uttryck under intervjun. Det kan vara problematiskt om analys av kursutfall baseras på ett knapphändigt underlag av studentåsikter - med sådana som enda bas för utveckling säkerställs inte att vare sig form eller innehåll i undervisningen förankras i relevant grund. Om de kursrapporter man använder förväntas innehålla referenser till relevant beprövad erfarenhet och utbildningsvetenskapliga rön, så vore det ett sätt att tydligare stärka denna förankring.

4.3.2.4 De som är verksamma i utbildningen ska ha aktuell/relevant högskolepedagogisk och ämnesdidaktisk kompetens

Det finns ingen tydlig representation av vad som utgör aktuell och relevant pedagogisk eller didaktisk kompetens i självvärderingen, och detta kom inte heller till uttryck vid intervjun. Man hänvisar till att det inte finns formellt krav på att redan

anställda ska ha genomgått viss högskolepedagogisk utbildning och diskuterar inte reella behov av sådan utbildning med grund i verksamheten. Man konstaterar att man har en ambition att lyfta kompetensen, men motiverar inte tydligt varför eller vilka specifika förbättringar detta ska ge.

Vid sidan av utbudet av formella tematiskt orienterade kurser framstår det som att kollegiet har möjlighet att vara aktiva i olika fora för att bedriva pedagogiska diskussioner och utveckling.

I det fortsatta arbetet med lärarkompetensutvecklingen kan det vara av värde att inte bara förhålla sig till formella poängkrav, utan att även beskriva vilka delar av de pedagogiska och didaktiska fälten man finner mer angelägna att prioritera och hur man kan stödja lärare att hitta/välja den utvecklingsväg som är mest relevant för respektive individ.

Att det finns en central pedagogisk meriteringsmodell vid lärosätet som inte används som utgångspunkt i diskussionen av lärarnas kompetensutveckling vid intervjun är anmärkningsvärt.

Se även bedömargruppens generella bedömningar i avsnitt 3.1.4.

4.3.2.5 Utbildningen ska vara användbar för studenter och samhället

Ambitionen att användbarhet ska vara fokus vid framtagande av utbildningsprogram verkar ha gett bra resultat, med industrin representerad i nästan alla forskningsprojekt, med inflytande från industrin kring vilka kompetenser som är mest användbara och har högst chans till anställning, såsom automationsingenjör med hög anställningsbarhet. Programmet är framtaget tillsammans med svensk kraftindustri, fastställt i avtal med Engergiföretagen Sverige - Swedenergy AB, där alla större kraftbolag ingår. Utbildningen är således mycket användbar för samhället.

Se även bedömargruppens generella bedömningar i avsnitt 3.1.5.

4.3.2.6 Studenterna ska ha inflytande i planering, genomförande och uppföljning av utbildningen

Se bedömargruppens generella bedömningar i avsnitt 3.1.6 samt 5.1.2.6.

4.3.2.7 I utbildningen ska ett jämställdhetsperspektiv mellan män och kvinnor vara säkerställt och integrerat i såväl utformning som genomförande

Se bedömargruppens generella bedömningar för lärosätet i avsnitt 3.1.7.

Utvärderingsgruppen har valt att skriva en gemensam text under denna punkt för samtliga utbildningar beskrivna under Elektroteknik och Elektronik. Syftet att undvika repetition samt för att bättre lyfta fram bra exempel och skillnader mellan utbildningarna.

Mansdominansen är stark både bland fakultet och studenter. Könslansen för studentkullarna kan dock variera starkt från år till år. Ett visst trendbrott har observerats med fler kvinnor (särskilt internationella studenter) som söker sig till vissa utbildningar inom Elektroteknik och Elektronik.

Vad gäller genomströmning noteras inga väsentliga skillnader mellan kvinnor och män.

För närvarande är jämställdhetsperspektivet inte fullt integrerat i processerna för utveckling av program eller kursplaner (t.ex. att vissa kurser inom programmet innehåller kunskapsmoment om jämställdhet som examineras) eller val av kurslitteratur (t.ex. att litteraturen/kursen inte innehåller stereotypiserande exempel, men även könsbalans vad gäller författare av kursböcker). I självvärderingen hänvisas till undersökningar som tyder på att det fortfarande finns en oförståelse inom programmen varför detta är väsentligt inom ett tekniskt inriktat program, vilket indikerar att detta sammantaget ändå är något som det fortfarande kontinuerligt behöver arbetas med.

För civilingenjörsutbildningen nämns i självvärderingen att jämställdhetsaspekter diskuteras i två kurser: *MÖ33G Arbetsmiljö för ingenjörer* samt *MT14A Projektledning*. Inget motsvarande nämns i självvärderingarna för de övriga utbildningarna. Vi konstaterar dock att högskoleingenjörsutbildningen Automationsingenjör innehåller kurser som t.ex. *ER037G Projektorienterad introduktion till ingenjörsarbete* och *MÖ001G Arbete och miljö* där kunskap om jämställdhet kan införlivas på ett naturligt sätt.

Jämställdhetsaspekter tas upp i vissa enkäter till studenter (en enkät till nyexaminerade studenter nämns i självvärderingen) och lärare.

För att förbättra könsbalansen inom lärarkåren används ett antal strategier, som t.ex. anställning av gästprofessorer, könsneutral kommunikation vid rekrytering, och långsiktigt arbete med rekrytering av kvinnliga lärare och forskare till juniora positioner.

4.3.3 Slutsatser och rekommendationer

Är bra – goda exempel

- Systematiskt arbete med (och analys av) enkäter till nyutexaminerade studenter och lärare.
- Vissa programansvariga arbetar aktivt med till exempel analys av kurslitteratur ur ett jämställdhetsperspektiv.
- Man strävar efter jämn könsbalans vid event och i presentationsmaterial.
- Jämställdhetsaspekter tas ofta upp vid informationstillfällen och programträffar.
- Långsiktiga strategier används för att förbättra könsbalansen inom lärarkåren.

- Lika villkor ingår som en stående punkt på agendan för arbetsplatsträffar (APT) och lokal samverkansgrupp (LSG).

Kan åtgärdas

- Ge lärarna större möjlighet att styra över kursgenomförande till exempel med avseende på schemaläggning.
- Inför programsammanhållande kurser (som till exempel "Arbetsmiljö för ingenjörer") på samtliga utbildningar. Säkerställ att det finns kunskapsmål inom varje program inom jämställdhet som examineras.
- Säkerställ att alla kurser analyseras utifrån ett jämställdhetsperspektiv (till exempel för att ta bort stereotypiserande exempel ur kurslitteraturen).
- Utbilda lärarkåren inom jämställdhet generellt men även gärna om praktiska didaktiska metoder som kan behövas när studentgruppen domineras av ett visst kön.

5 Civilingenjör i elektroteknik

5.1 Civilingenjör

5.1.1 Sammanfattning och reflektioner

Utbildningen som leder fram till en civilingenjörsexamen på Miun består i princip av en kandidatexamen plus ett masterprogram med inriktning mot inbyggda sensorsystem. Vi hänvisar därför till våra kommentarer för kandidatexamen i elektroteknik (kap 4) respektive masterexamen i elektronik (kap 7) vad gäller samtliga bedömningskriterier, förutom de specifika kommentarer som finns explicit givna under denna rubrik.

5.1.2 Kommentarer utifrån bedömningskriterier

5.1.2.1 Förutsättningar för måluppfyllelse och säkerställande av utvecklings- och förbättringsarbete

Det finns en risk med samläsning att specifika mål för en specifik examen inte ges tillräcklig uppmärksamhet. Vad gäller civilingenjörsexamens mål om att *visa förmåga att utveckla och utforma produkter, processer och system med hänsyn till människors förutsättningar och behov och samhällets mål för ekonomiskt, socialt och ekologiskt hållbar utveckling* så hänvisar man till kurserna i *Introduktion till projektbaserad produktutveckling* och *Projektbaserad produktutveckling*. Att ha kurser som kan skraddarsys för att uppfylla specifika ingenjörsmål kan vara en god taktik. Det anges att kurserna uppdaterats för att adressera *hållbar utveckling* (i enlighet med examensmålet), men för kursen med beteckningen *EL057A* från 2018 finns inte hållbar utveckling omnämnd i kursplanen. För en examen uppbyggd av samläsning och överlapp med andra utbildningar är det extra viktigt att någon har ett tydligt mandat att ansvara för att alla (i detta fall) civilingenjörsmål uppfylls. Man skriver att institutionen för elektronikonstruktion är ansvarig – vilket indikerar att ansvaret för att i utvecklingsarbete säkerställa uppfyllande av civilingenjörsexamensmål riskerar att vara otydligt. För att förtydliga: när samma instans (institutionen) fungerar som både leverantör och beställare finns risken att beställningens krav tummas på efter leverantörens behov. Jämför en organisation där programansvarig i princip kan välja kursleverantör (institution) efter kvalitet på leveransen.

Se även bedömargruppens generella bedömningar i avsnitt 3.1.1.

5.1.2.2 Undervisningen ska fokusera på studenters lärande

Man exemplifierar här med kurser som är laborativa och möjliggör för studenter att göra egna upptäckter, och anger dessutom ett antal kurser som inte har traditionella salsföreläsningar som sitt väsentligaste undervisningsformat. Till skillnad från motiveringen som anges för de laborativa momenten, så saknar dock de senare vidare diskussion om i vilket syfte de valts och på vilket sätt de är rätt för att åstadkomma

den konstruktiva länkning man efterfrågar mellan lärandemål och undervisningsformer. Det framhålls att variation i undervisningsform och examination har ett värde för att studenter lär sig på olika sätt, men det saknas en koppling till hur man utvärderar och omprövar val av former efter utfall. Att studenter är olika är inte ett tillräckligt argument för att variera undervisningsformerna – det kan finnas format som fungerar sämre för alla.

Se även bedömargruppens generella bedömningar i avsnitt 3.1.2.

5.1.2.3 Undervisningens innehåll och form ska vila på vetenskaplig grund samt beprövad erfarenhet

Se motsvarande text för kandidat respektive master i avsnitt 4.3.2.3 och 7.2.2.3.

5.1.2.4 De som är verksamma i utbildningen ska ha aktuell/relevant högskolepedagogisk och ämnesdidaktisk kompetens

Se motsvarande text för kandidat respektive högskoleingenjör i avsnitt 4.3.2.4 och 6.2.2.4 samt generella bedömningar för lärosätet i avsnitt 3.1.4.

5.1.2.5 Utbildningen ska vara användbar för studenter och samhället

Eftersom antagning på programmet är relativt lågt och essentiellt alla studenter slutför sin utbildning vid KTH, parat med avsaknad av djupare analys av alumner, så är det svårt att bedöma i vilken utsträckning utbildningen är användbar för studenter och samhället. Det skulle bli mer av ett hypotetiskt resonemang.

Se bedömargruppens generella bedömningar i avsnitt 3.1.5.

5.1.2.6 Studenterna ska ha inflytande i planering, genomförande och uppföljning av utbildningen

Studenterna bedöms ha god tillgång till individuellt och generellt inflytande via programträffar, civilingenjörsprogramrådet samt vid kurs- och programutvärderingar. Direkt inflytande i planering har gjorts möjlig flera gånger när studenter som efterfrågat extra övningstillfällen har fått det. Att studenterna ser att deras synpunkter leder till förbättringar är en motiverande faktor för att de ska delta vid framtida utvecklingsarbete som exempelvis kursvärderingar. När grupperna är små ökar naturligtvis den informella kontakten med ansvariga, men det kan vara svårt att få in tillräckligt underlag från enkätundersökningar. Då är det extra viktigt att det finns ett programråd med studentrepresentation där frågetecken från enkätundersökningar kan redas ut och generella synpunkter samlas in. Studenterna måste också göras medvetna om att det finns ett studentråd och vem man kan vända sig till med synpunkter eller om man vill engagera sig. Lågt deltagande vid enkätundersökningar kan även kompletteras med insamling av åsikter från ett kursforum. Ett aktivt forum under kursens gång kan bidra till att engagera

studenterna tidigt, eftersom diskussionen då sparas blir forumet också ett bra underlag till kursrapporten.

Se även bedömargruppens generella bedömningar i avsnitt 3.1.6.

5.1.2.7 I utbildningen ska ett jämställdhetsperspektiv mellan män och kvinnor vara säkerställt och integrerat i såväl utformning som genomförande

Se motsvarande punkt under avsnitt 4.3.2.7.

5.1.3 Slutsatser och rekommendationer

Bör åtgärdas

- Om studentunderlaget från Sverige fortsätter vara lågt, där essentiellt alla studenter fortsätter på KTH, så bör frågan ställas om utbildningen bör fortsätta erbjudas.
- Förtydliga mandat och ansvar för civilingenjörsprogramansvarig (gentemot till exempel institutionsråd).

6 Högskoleingenjör med inriktning mot elektroteknik

6.1 Sammanfattning och reflektioner för hela huvudområdet

Vid Mittuniversitetet erbjuds två olika utbildningar som leder fram till högskoleingenjörsexamen i elektroteknik, Automationsingenjör och Elkraftingenjör.

6.2 Högskoleingenjör – Automationsingenjör och Elkraftingenjör

6.2.1 Måluppfyllelse – självständiga arbeten

Bedömargruppen fick tilldelat tre självständiga arbeten från Automationsingenjör- och två från Elkraftsingenjörsutbildningen. Från detta urval av arbeten kan man notera att uppfyllandet av målet att *visa kunskap om teknikområdets vetenskapliga grund (K1)*, att *göra bedömningar med hänsyn till vetenskapliga (V1) respektive etiska aspekter (V3)* bedöms som bristande i mer än ett fall. För högskoleingenjör-utbildningars examensarbeten kan man diskutera vilken prioritering vetenskapligheten ska ha t.ex. jämfört med tillämpningsmässiga färdighetsmål - målen *F1* och *F2* torde vara viktigare att uppfylla om man är nödgad att prioritera.

I fallet med brister i *K1* handlar det dels om fel som kan ha sin grund i bristande faktakontroll eller korrektur, och dels om en bristande matchning och djup vid redovisning av den vetenskapliga grunden. Båda de arbeten som uppvisar brister här är från Automationsingenjörsutbildningen.

Det är ett högt ställt krav att i ett högskoleingenjörarbete redovisa förmåga att göra vetenskapligt grundade bedömningar (*V1*). En svaghet i *K1* ger sämre förutsättningar att basera bedömningar på relevant vetenskaplighet.

Integrering av etiska aspekter i bedömningar är en återkommande brist som delas av många utbildningar.

<i>K1</i>	<i>K2</i>	<i>F1</i>	<i>F2</i>	<i>V1</i>	<i>V2</i>	<i>V3</i>
3	2	3	3	1	1	1
3	2	2	2	2	2	2
1	2	1	2	1	2	1
1	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2

6.2.2 Kommentarer utifrån bedömningskriterier

6.2.2.1 Förutsättningar för måluppfyllelse och säkerställande av utvecklings- och förbättringsarbete

Bedömargruppen anser att det finns en fördel att prioritera gemensamma aspekter över utbildningsgränserna (olika examina). Anledningen till denna bedömning är dels att det redan finns en etablerad samläsningskultur som ser ut att fungera, men som har utmaningar, samt att en samordnad insats för gemensamma prioriteringar tros ge tydligare resultat för fler studenter.

Programmet har många avhopp första året, vilket lärare tror beror på att antagna har fel förutsättningar för heltidsstudier (familj, heltidsjobb). Bedömargruppen har inte underlag att avgöra hur programmet har arbetat med detta. Det vore bra att säkerställa att information till nyantagna om avhoppstatistik når fram, att övervaka kullens progression i de första kurserna och att påminna om resurser som studievägledning och individuellt schema. Andra lärosäten arbetar med vad som kallas *Early Warning System*, där man aktivt värderar riskfaktorer i samband med en sådan uppföljning. Här kan även studieflexibiliteten och lärplattformen hjälpa (se 3.1.2 om lärplattformen *Moodle*), genom att bespara studenternas tid för informationssökning på studentportalen och anpassa kursens gång efter gruppens behov.

Se även bedömargruppens generella bedömningar i avsnitt 3.1.1.

6.2.2.2 Undervisningen ska fokusera på studenters lärande

I självvärderingen diskuteras ingående de fysiska förutsättningarna för att bedriva undervisning. Särskilt lyfts utmaningar att kombinera behov av att träna laborerande med möjligheter för studenter att delta på distans. I beskrivningen av aktiviteter anges att man har ambitionen att återkoppla snabbt, vilket torde känneteckna ett högt fokus på studenters lärande, samt att man anpassar studiematerial till att fungera väl för självstudier.

Vi kunde efterfråga ett större genomslag för direkta inspel från studenter under denna punkt, men i övrigt anser vi att utbildningen har gott fokus på studenters lärande.

Se även bedömargruppens generella bedömningar i avsnitt 3.1.2.

6.2.2.3 Undervisningens innehåll och form ska vila på vetenskaplig grund samt beprövad erfarenhet

Undervisningen bedrivs av vetenskapligt och ämnesmässigt kompetenta lärare med relevant forskningsverksamhet. Det framstår som högst sannolikt att kursinnehåll i allmänhet har mycket god förankring i teknikvetenskaplig grund. De vetenskapliga grunderna för val av undervisningsformer saknas i självvärderingen, och kom inte till

uttryck under intervjun. Det kan vara problematiskt om analys av kursutfall baseras på ett knapphändigt underlag av studentåsikter - med sådana som enda bas för utveckling säkerställs inte att vare sig form eller innehåll i undervisningen förankras i relevant grund.

6.2.2.4 De som är verksamma i utbildningen ska ha aktuell/relevant högskolepedagogisk och ämnesdidaktisk kompetens

Det finns ingen tydlig representation av vad som utgör aktuell och relevant pedagogisk eller didaktisk kompetens i självvärderingen, och detta kom inte heller till uttryck vid intervjun. Man hänvisar till att det inte finns formellt krav på att redan anställda ska ha genomgått viss högskolepedagogisk utbildning och diskuterar inte reella behov av sådan utbildning med grund i verksamheten. Många lärare i utbildningen har deltagit i lärosätets högskolepedagogiska kurser.

Vid sidan av utbudet av formella tematiskt orienterade kurser framstår det som att kollegiet har möjlighet att vara aktiva i olika fora för att bedriva pedagogiska diskussioner och utveckling.

I det fortsatta arbetet med lärarkompetensutvecklingen kan det vara av värde att inte bara förhålla sig till formella poängkrav, utan att även beskriva vilka delar av de pedagogiska och didaktiska fälten man finner mer angelägna att prioritera och hur man kan stödja lärare att hitta/välja den utvecklingsväg som är mest relevant för respektive individ.

Att det finns en central pedagogisk meriteringsmodell vid lärosätet som inga av de ansvariga refererar till vid intervjun i detta sammanhang är anmärkningsvärt.

Se även bedömargruppens generella bedömningar i avsnitt 3.1.4.

6.2.2.5 Utbildningen ska vara användbar för studenter och samhället

Programmet har ett brett innehåll, med kontakt med regionala företrädare från branschen vars företag jobbar på nationell nivå. Studenter finns spridda i hela landet och genomför utslutande sina examensarbeten i nära anslutning till där dom bor. Gästföreläsare i programmet kommer ofta från företag på nationell nivå. Elkraftingenjör är utvecklat i samverkan med svensk elkraftsindustri som har ett starkt intresse i utbildningen.

Se även bedömargruppens generella bedömningar i avsnitt 3.1.5.

6.2.2.6 Studenterna ska ha inflytande i planering, genomförande och uppföljning av utbildningen

Bedömargruppen anser att det finns en väl genomtänkt process för studentinflytandet för elkrafts- och automationsingenjörerna. Utvecklingsarbetet sker regelbundet och enligt tydlig struktur där både studenter och alumner involveras. På kursnivå kan

inflytandet förbättras genom att verka för att studenterna tidigt ska motiveras att delta i utvecklingsarbetet. Under kursens gång kan insamling av åsikter via kursforum bidra till engagemang och eftersom diskussionen då finns sparad är forumet ett bra underlag till kursrapporten.

Se även bedömargruppens generella bedömningar i avsnitt 3.1.6.

6.2.2.7 I utbildningen ska ett jämställdhetsperspektiv mellan män och kvinnor vara säkerställt och integrerat i såväl utformning som genomförande

Se motsvarande punkt i avsnitt 4.3.2.7.

6.2.3 Slutsatser och rekommendationer

Är bra – goda exempel

- Alumn nätverk på *LinkedIn* har lyfts som gott exempel till de andra universiteten som bedöms.

Kan åtgärdas

- Formulera vilka pedagogiska och didaktiska färdigheter som efterfrågas, och stöd lärarna i att hitta/välja rätt väg för att kompetensutveckla sig.

Bör åtgärdas

- Förtydliga näringslivets roll och inflytande i utbildningen. Tillse att det finns en balans mellan allmänna, långsiktiga utbildningsmål och prioriterade önskemål från de involverade näringslivsparterna. Det kan misstänkas att de observerade bristerna i måluppfyllelse vad gäller vetenskaplig grund är relaterade till en prioritering av praktiska nyttoaspekter för näringslivet.
- Det bör säkerställas att utbildningen håller tillräcklig bredd för att inte utgöra en onödig begränsning om studenten vill byta karriärsinriktning i viss utsträckning. Det är oklart om studenterna har erforderlig kunskap för att kunna avgöra vad som behövs för detta.

Måste åtgärdas

- *Automationsingenjör*: gör mer noggrann genomläsning och faktakontroll av de självständiga arbetena samt kräv tydligare tillämpning av mer av områdets vetenskapliga grund i genomförandet - eller mer omfattande redovisning av väl utvald teori med relevans för arbetet.

7 Elektronik

7.1 Sammanfattning och reflektioner för hela huvudområdet

Miun bedriver två utbildningsprogram som leder till masterexamen inom ämnet elektronik, masterprogram i inbyggda sensorsystem samt *master by research* i elektronik (Mbr). Relevanta kommentarer för utbildningen kan även finnas under kapitel 3.

7.2 Masterexamen – Masterprogram i inbyggda sensorsystem

7.2.1 Måluppfyllelse – självständiga arbeten

De självständiga arbeten bedömargruppen analyserade höll genomgående hög till mycket hög nivå inom alla angivna kunskapsrelaterade kriterieområden, både i bredd och spets inklusive aktuell forskning. *Nota bene*, en utbytesstudent gjorde en signifikant svagare insats. Hänsyn till vetenskapliga och samhällsliga aspekter utfördes adekvat men mer åt det summariska hållet. Ur ett etiskt perspektiv så redogjordes omfattningen av egna insatser mycket väl. Genomgående höll de självständiga arbetena hög kvalitet.

Det finns en korrelation mellan bristerna för *K1* och *V1*. Jämfört med ett högskoleingenjörarbete är ett examensarbete på masternivå mer problematiskt i sitt utfall med brister i dessa mål, och det kanske inte kan uppvägas helt av att arbetet är en väl genomförd ingenjörsmässig lösning i praktiken.

<i>K1</i>	<i>K2</i>	<i>K3</i>	<i>F1</i>	<i>F2</i>	<i>V1</i>	<i>V2</i>	<i>V3</i>	<i>V4</i>
2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2	3	2
1	3	2	1	2	1	1	1	1
2	3	2	2	2	2	1	1	1
3	2	3	2	2	2	2	3	2

7.2.2 Kommentarer utifrån bedömningskriterier

7.2.2.1 Förutsättningar för måluppfyllelse och säkerställande av utvecklings- och förbättringsarbete

Utbildningen framstår som förhållandevis forskningsnära med ett starkt fokus på projektarbeten. Man har tillgång till relevant vetenskaplig kompetens i kollegiet och har därigenom kapacitet att producera goda självständiga arbeten. Man kan beskriva hur utbildningen aktivt utvecklats under åren och ett sådant arbete fortgår. Det är en

utmaning med (stor) heterogenitet vad gäller förkunskaper bland studenterna, även om de är få till antalet. Att få alla studenter att uppfylla alla examensmål blir svårare ju mer olika de är vid antagning. Det framstår som osäkert hur man kommer att lyckas nå större homogenitet i studentgruppen, och att öka antalet inriktningar kan inte självklart lösa detta problem. Att betona sin särart och kunna attrahera studenter från andra svenska lärosäten genom att vara unikt profilerade kunde vara en annan väg.

Se även bedömargruppens generella bedömningar i avsnitt 3.1.1.

7.2.2.2 Undervisningen ska fokusera på studenters lärande

Till skillnad från motiveringen av variationer i undervisningsformer som anges under motsvarande rubrik för civilingenjörsutbildningen så framhålls i självvärderingen här att en variation i undervisningsformat har ett värde för varje individ, då det ger dem tillfälle att bearbeta och tillämpa kunskap på ett rikare sätt. Denna motivering återspeglar en högre grad av fokus på students lärande än att hänvisa till att olika studenter föredrar olika undervisningsformat. Det gäller dock att utfallet av denna variation utvärderas för att se att den gör nytta för studenterna.

Tillgång till arbetsplatser och närhet till kollegiet ger goda förutsättningar för studenter att kunna känna sig som medarbetare i en gemensam uppgift att åstadkomma lärande.

I självvärderingen står det *"Många lärare vid institution använder sig av den digitala lärplattformen Moodle för att på ett strukturerat och enhetligt sätt sprida material och göra det enkelt för studenter att lämna in examinerade uppgifter."* detta har visats under intervjun att inte stämma för många studenter. Detta tas upp i de generella kommentarerna (se 3.1.2). Mittuniversitetets marknadsföringsstrategi gentemot presumtiva studenter bygger på att visa den styrka som ett mindre universitet kan erbjuda studenten. Det vore värdefullt att självvärderingen definierade tydligare vad dessa styrkor är så att en bedömning kan göras om dessa uppnås. Det är väldigt viktigt att uppfylla det man har lovat studenter.

7.2.2.3 Undervisningens innehåll och form ska vila på vetenskaplig grund samt beprövad erfarenhet

Utbildningen bedrivs forskningsnära i stora delar, och den teknikvetenskapliga förankringen av innehållet syns vara mycket god. Det framhålls i självvärderingen att programansvariga värdesätter utbildningens närhet till lärarnas egna forskning och att detta är prioriterat att förstärkas ytterligare. Undervisningsform och innehåll syns underordnat strävandet att vara forskningsrelevant snarare än pedagogiskt förankrat.

7.2.2.4 De som är verksamma i utbildningen ska ha aktuell/relevant högskolepedagogisk och ämnesdidaktisk kompetens

Merparten av de aktiva lärarna i utbildningen uppfyller inte lärosätets förväntningar vad gäller omfattningen av genomgångna formella kurser i högskolepedagogik. Sättet på vilket detta diskuteras vid intervju och självvärdering föranleder bedömargruppen att befara att det hos ansvariga inte är angeläget eller efterfrågat med viss identifierad pedagogisk eller didaktisk kompetens, utan mer handlar om att uppfylla formalia.

Se även bedömargruppens generella bedömningar i avsnitt 3.1.4.

7.2.2.5 Utbildningen ska vara användbar för studenter och samhället

Ur ett näringslivsperspektiv mäts utbildningens användbarhet för samhället enbart av slutresultatet, d.v.s. hur stor andel av studenterna som i slutändan får utbildningsrelevanta högt kvalificerade yrken i det svenska samhället. Ett programs teoretiskt hypotetiska potential att möta en bred arbetsmarknad är en spekulatio som bedömargruppen inte kan ta ställning till. Utbildningar som essentiellt enbart tränar upp forskarstudenter för den egna forskargruppen misslyckas med att vara användbar för samhället. De uppgifter som finns tillgängliga för bedömargruppen indikerar att så förefaller vara fallet i Masterprogrammet för inbäddade sensorsystem.

Se även bedömargruppens generella bedömningar i avsnitt 3.1.5.

7.2.2.6 Studenterna ska ha inflytande i planering, genomförande och uppföljning av utbildningen

Se bedömargruppens generella bedömningar i avsnitt 3.1.6.

Bedömargruppen anser att det finns en god struktur för studentinflytande på programmet. Utbildningsvägen master by research lyfts som gott exempel på direkt studentinflytande som görs möjligt genom hela utbildningen särskilt i planering och genomförande.

7.2.2.7 I utbildningen ska ett jämställdhetsperspektiv mellan män och kvinnor vara säkerställt och integrerat i såväl utformning som genomförande

Se motsvarande punkt under avsnitt 4.3.2.7.

7.2.3 Slutsatser och rekommendationer

Är bra – goda exempel

- *Master by research* är ett gott exempel på utbildning med fokus på studenters lärande samt studentens inflytande i planering och genomförande av utbildningen.

Kan åtgärdas

- Utvärdera om graden och arten av variation av undervisnings- och examinationsformer är ändamålsenlig

Bör åtgärdas

- Utbildningen bör omformas, t.ex. genom breddning, för att attrahera inhemska studenter, som fortsätter sin karriär i näringslivet eller offentlig sektor.

8 Teknisk fysik

8.1 Sammanfattning och reflektioner för hela huvudområdet

Inom huvudområdet Teknisk fysik har lärosätet examensrätt för högskoleexamen, kandidat och master. Ingen information om högskoleexamen har lämnats i självvärderingen och bedömning av denna kan därför inte göras. Bedömarens texter är bitvis mer summariska här, då inga självständiga arbeten granskats och våra kommentarer bygger enbart på material i självvärdering och i intervju. Utvärderingsprocessen skulle även underlättas med en officiell dialog mellan bedömarens grupp och CIPR, då deras arbete har varit väsentlig för utvecklingen. Självvärderingen hänvisar ofta till denna arbetsgrupp istället för att redovisa programmets arbete. Att några av intervjudeltagare är delaktiga i CIPR gav inte tillräckligt underlag för att utvärdera deras arbete.

8.2 Högskoleexamen

Det finns ingen utbildning vid Miun som ger högskoleexamen i teknisk fysik även om examensrätt finns. Någon ytterligare beskrivning ges inte heller i självvärderingen varför ingen ytterligare bedömning görs.

8.3 Kandidatexamen

En (teknologie) kandidatexamen kan erhållas efter utfört självständigt arbete på grundnivå i årskurs 3 på civilingenjörsutbildningen i teknisk fysik. Civ. Ing utbildningen startade HT2019, vilket innebär att första möjligheten för utfärdande av kandidatexamen sker efter VT2022. Vi hänvisar till kapitel 9.

8.4 Masterexamen

Masterexamen i teknisk fysik ges vid Miun genom ett så kallat *master by research* (MbR) program, vilket är ett projektbaserat program där studenten arbetar nära en forskargrupp. Programmet lämpar sig särskilt väl för mindre lärosäten med små studentgrupper, även om det förefaller vara ett resursintensivt format. Formatet bedöms dock mycket intressant och erbjuder studenterna goda utvecklingsmöjligheter med en stark forskningsanknytning genom ett nära samarbete med ämnets forskargrupper. Bedömarens grupp har inte läst några självständiga arbeten från denna utbildning.

Mastersprogrammet försöker öka graden av samläsning, men i självvärderingen motiveras detta endast av att få större klasser. Det bör förklaras hur större klasser nyttjar studenternas lärande bättre eller om det enbart är av egenintresse för lärosätet.

Det finns flexibilitet att välja till många kurser, något relativt vanligt för mastersprogram. Dock gör det att det är svårt att bedöma hur varierad

undervisningsformerna blir för individuella studenter. Det framstår som ett ganska fritt programsystem, vilket har stor potential och kurserna förefaller vara lämpligt valda ur ett nationellt perspektiv. Den industrinära forskningen och utvecklingen indikerar även att det regionala näringslivets behov blir tillgodosedda.

Utbildningsvägen *master by research* har i hög grad direkt studentinflytande som görs möjligt genom hela utbildningen, särskilt i planering och genomförande, och det utgör ett gott exempel på undervisning med fokus på studenters lärande. Studenterna är få vilket kan göra att utbildningen blir resurskrävande om man inte kan hitta lämpliga uppdrag som gynnar forskarlaget.

9 Civilingenjör i teknisk fysik

9.1 Civilingenjör

9.1.1 Sammanfattning och reflektioner

Civilingenjör i teknisk fysik är ett av sex civilingenjörsprogram vid Miun. Programmet är en yrkesutbildning på avancerad nivå som är förlagd till campus Sundsvall, och som omfattar 300 hp och ges på helfart. Inga examensarbeten granskades för programmet. Eftersom inga examensarbete granskades baseras bedömningen bara på självvärderingen och intervjun.

9.1.2 Kommentarer utifrån bedömningskriterier

9.1.2.1 Förutsättningar för måluppfyllelse och säkerställande av utvecklings- och förbättringsarbete

Modellen för ledning av programutveckling saknar tydligt mandat för en programansvarig att styra och utveckla programmet med uppfyllande av examensmål som prioriterat mål. Man får bilden av att forskningen styr vilken personalrekrytering som görs och att utbildningen får anpassas efter detta. En sådan process ger naturligt goda möjligheter för utbildningen att kopplas nära till aktuell forskning, men utan en stark lokal företrädare för vikten av generiska ingenjörsfärdigheter och allmän anställningsbarhet för studenterna, finns en risk att utbildningen får viss slagsida mot särskilda delar av ingenjörskompetensprofilen.

Lärarna ansåg att samläsning mellan teknisk fysik och elektroteknik fungerade väl och skapade lagom storlek på studentkullarna, vilket hade positiv effekt på studenter och lärare.

Se även bedömargruppens generella bedömningar i avsnitt 3.1.1.

9.1.2.2 Undervisningen ska fokusera på studenters lärande

Programmet tillämpar olika undervisningsformer, och har väl utvecklat underlag för varierad undervisning och examination. Rekommendationerna för *flipped classroom* är aktuella för programmet (se 4.3.2.2) men till skillnad från övriga program har bristen på feedback till studenter tagits upp i självvärderingen, vilket visar att programmet har förståelse för studenternas behov. Det står att civilingenjörsprogrammet är både yrkes- och forskningsförberedande, något som bekräftas av målmatriserna och intervjuerna. Samläsning under åk 4 (och 5) mellan civilingenjörsprogrammet i teknisk fysik och *master by research* i teknisk fysik framstår som positiv för studenterna.

Behov att förbättra arbetet med kurssidan är en relevant punkt i teknisk fysiks program. Här arbetas det med distansstudier som digitala labbar, där studenten har

eget ansvar att förbereda sig innan tillfället. Därför krävs det att studenterna har tillgång till rätt IT stöd och programvara.

Programmet har anpassat progressionen i utbildningen utifrån studenternas tidigare feedback, samt reflekterat över belastningen av matematikkurser och deras påverkan på studenters motivation. Bedömaregruppen ser det som tecken på att man har strävat efter att fokusera på studenters lärande.

Se även bedömaregruppens generella bedömningar i avsnitt 3.1.2.

9.1.2.3 Undervisningens innehåll och form ska vila på vetenskaplig grund samt beprövad erfarenhet

Lärarna är överlag forskarutbildade och aktiva forskare, vilket ger undervisningen en potential att motsvara ett praktiserat naturvetenskapande. Beskrivningen av förhållandet till utbildningen *master by research* ger bedömaregruppen intrycket att de utbildningsansvarigas ser en utbildning som karakteriseras av lärlingskap som eftersträvansvärt, där studenterna kan tänkas stöpas till lärarnas avbild. Den (utbildnings)vetenskapliga motiveringen till undervisningens form har inte beskrivits närmare.

9.1.2.4 De som är verksamma i utbildningen ska ha aktuell/relevant högskolepedagogisk och ämnesdidaktisk kompetens

Nära hälften av de lärare som är aktiva i utbildningen kan redovisa poäng i högskolepedagogik. Man anger att det finns en förhoppning att den genomförda modulariseringen av den högskolepedagogiska utbildningen ska leda till att fler lärare väljer att vidareutbilda sig i den riktningen, men det finns ingen behovsanalys av vilka effekter man eftersträvar med en sådan fortbildning. Meriteringsstegen som finns vid lärosätet anges som ett sätt att motivera lärarna till kompetensutveckling. En annan väg till starkare incitament vore att den kompetensutvecklingen ses svara mot ett angeläget behov, och som något som gör skillnad för kvaliteten i utbildningen och för studenternas lärande. En del i den aktuella didaktiska och pedagogiska kompetensen för programledningen är att kunna identifiera och formulera vilken utvecklingsriktning som är mest angelägen för de verksamma, inte att ange att man önskar att lärarna deltar i högskolepedagogisk fortbildning "bara för att".

Se även bedömaregruppens generella bedömningar i avsnitt 3.1.4.Text

9.1.2.5 Utbildningen ska vara användbar för studenter och samhället

Civilingenjör i teknisk fysik förefaller vara likvärdigt bra med *master by research* ur ett näringslivsperspektiv. Industrikontakterna förefaller vara varierade, vilket borgar för bredd i utbildningen.

Se även bedömaregruppens generella bedömningar i avsnitt 3.1.5.

9.1.2.6 Studenterna ska ha inflytande i planering, genomförande och uppföljning av utbildningen

Studenterna har goda möjligheter till inflytande i planering, genomförande och uppföljning. Utbildningen har dock haft svårt att hitta studenter som är villiga att vara studentrepresentanter. På kursnivå kan inflytandet förbättras genom att verka för att studenterna tidigt ska motiveras att delta i utvecklingsarbetet. När grupperna är små ökar naturligtvis den informella kontakten med ansvariga men det kan vara svårt att få tillräckligt underlag från enkätundersökningar. Låg svarsfrekvens kan kompletteras med insamling av åsikter genom informella kanaler som exempelvis kursforum eller vid programträffar. Till programträffarna kan program- eller kursansvariga med fördel själva bjuda in studenter som de själva tycker verkar drivna.

Se även bedömargruppens generella bedömningar i avsnitt 3.1.6.

9.1.2.7 I utbildningen ska ett jämställdhetsperspektiv mellan män och kvinnor vara säkerställt och integrerat i såväl utformning som genomförande

Se bedömargruppens generella bedömningar i avsnitt 3.1.7.

Mansdominansen är generellt sett stark både bland fakultet och studenter. Ett undantag som nämns är forskargruppen KM2, som uppnått en bättre könsbalans. Det uppges vara en svår utmaning att rekrytera ny kvalificerad fakultet generellt, och i synnerhet kvinnor.

Ämneskollegiet i fysik och teknisk fysik har under senare år bjudit in universitetets lika-villkorsombud till ett ämneskollegium för diskussioner. Det är dock otydligt hur eller om detta har påverkat utbildningens form eller genomförande.

Vi hänvisar i övrigt till texten under avsnitten 5 och 6 i denna rapport eftersom utmaningarna och styrkorna vad gäller jämställdhet sannolikt är ganska lika för alla utbildningar i klustret (Elektroteknik, Elektronik, Teknisk Fysik).

9.1.3 Slutsatser och rekommendationer

Bör åtgärdas

- I högre grad motivera drivna studenter att delta i utvecklingsarbetet.
- Studenter bör ha tillgång till programvara och IT-stöd i högre utsträckning.

Bilaga, Valda examensmål

För att göra utvärdering gentemot lärandemålen i examensordningen lättare att hantera har bedömargruppen valt att splittra upp långa lärandemål i mindre delar och därefter numrerat lärandemålen inom respektive lärandemålskategori

- Kunskap och förståelse
- Färdighet och förmåga
- Värderingsförmåga och förhållningssätt

Som exempel syftar lärandemål **K2** i tabeller över bedömd måluppfyllelse för självständiga arbeten därmed till det, enligt bedömargruppens numrering, andra lärandemålet i kategorin kunskapsmål. Bedömargruppens numrering framgår av listorna nedan under respektive examen.

Kandidatexamen

Kunskap och förståelse - För kandidatexamen skall studenten

K1: visa kunskap och förståelse inom huvudområdet för utbildningen, inbegripet kunskap om områdets vetenskapliga grund,

K2: kunskap om tillämpliga metoder inom området,

K3: fördjupning inom någon del av området samt

K4: orientering om aktuella forskningsfrågor.

Färdighet och förmåga - För kandidatexamen skall studenten

F1: visa förmåga att söka, samla, värdera och kritiskt tolka relevant information i en problemställning

F2: samt att kritiskt diskutera företeelser, frågeställningar och situationer,

Värderingsförmåga och förhållningssätt - För kandidatexamen skall studenten

V1: visa förmåga att inom huvudområdet för utbildningen göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga aspekter,

V2: samhällsliga aspekter och

V3: etiska aspekter,

Masterexamen

Kunskap och förståelse - För magisterexamen skall studenten

K1: visa kunskap och förståelse inom huvudområdet för utbildningen, inbegripet såväl brett kunnande inom området

K2: som väsentligt fördjupade kunskaper inom vissa delar av området

K3: samt fördjupad insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete,

Färdighet och förmåga - För magisterexamen skall studenten

F1: visa förmåga att kritiskt och systematiskt integrera kunskap och

F2: att analysera, bedöma och hantera komplexa företeelser, frågeställningar och situationer även med begränsad information,

Värderingsförmåga och förhållningssätt - För magisterexamen skall studenten

V1: visa förmåga att inom huvudområdet för utbildningen göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga aspekter,

V2: samhällliga aspekter

V3: och etiska aspekter

V4: samt visa medvetenhet om etiska aspekter på forsknings- och utvecklingsarbete,

Högskoleingenjörsexamen

Kunskap och förståelse - För högskoleingenjörsexamen skall studenten

K1: visa kunskap om det valda teknikområdets vetenskapliga grund och dess beprövade erfarenhet

K2: samt kännedom om aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete,

Färdighet och förmåga - För högskoleingenjörsexamen skall studenten

F1: visa förmåga att kritiskt och systematiskt använda kunskap samt

F2: att modellera, simulera, förutsäga och utvärdera skeenden med utgångspunkt i relevant information,

Värderingsförmåga och förhållningssätt - För högskoleingenjörsexamen skall studenten

V1: visa förmåga att inom huvudområdet för utbildningen göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga aspekter,

V2: samhällliga aspekter och

V3: etiska aspekter,